

## ⑪ 公開特許公報 (A) 昭63-132429

⑫ Int.Cl.<sup>1</sup>  
H 01 L 21/30  
G 03 F 7/00識別記号 361  
102府内整理番号 L-7376-5F  
A-7124-2H

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 フォトレジスト現像装置

⑮ 特願 昭61-278592

⑯ 出願 昭61(1986)11月25日

⑰ 発明者 柴光明 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場  
内

⑱ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田淡河台4丁目6番地

⑲ 代理人 弁理士 小川勝男 外1名

PTO 2003-3013

S.T.I.C. Translations Branch

## 明細書

## 1. 発明の名称

フォトレジスト現像装置

## 2. 特許請求の範囲

1. フォトレジストを形成したウェハを搭載して回転動作するスピナと、このスピナ上に位置して現像液を滴下するノズルとを備え、かつ前記スピナの駆動部には回転数制御部及び回転方向制御部を配設し、前記スピナを正転、逆転可能にしたことを特徴とするフォトレジスト現像装置。
2. 回転方向制御部は、フォトレジスト上を現像液が流動する間にスピナを交互に正転、逆転させ得るように設定してなる特許請求の範囲第1項記載のフォトレジスト現像装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## ① 産業上の利用分野

本発明は半導体装置の製造装置に関し、特にフォトリソグラフィ工程で必要とされるフォトレジストの現像装置に関する。

## 〔従来の技術〕

一般に、半導体装置の製造工程ではフォトリソグラフィ技術が利用されるが、このフォトリソグラフィ工程ではパターンマスクとしてフォトレジストが使用される。そして、このフォトレジストをパターン形成する際には、ウェハ上に均一に塗布したフォトレジスト膜に対して所要のパターンで露光を行い、その後にこれを現像することにより、例えばザブ型フォトレジストでは露光部分が除去され、未露光部分が残されてマスクを構成することになる。

従来、この種の現像を行う場合には、特開昭57-1228号に記載のように、フォトレジストの表面に対して現像液をスプレー(噴射)する方式がとられている。

また、他の方法としてスピナ上にウェハを搭載し、これを回転させながらフォトレジスト上に現像液を滴下させ遠心力により現像液をフォトレジスト全面に広げる方式もとられている。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、前者のスプレー方式では、現像液の噴射時に気泡がフォトトレジスト表面の現像液中に混入され易く、気泡部分での未現像による均一性の劣化が生じる。また、この方式では通常スプレーするノズルをフォトトレジスト上に移動させてスキャナを行うため、ウェハの大型化に伴って部分的な現像時間の差が生じ、均一な現像が得られ難い。更に、このノズルを移動させるための移動機構の駆動部で発生する障害がフォトトレジスト上に落下して歩留り低下を招くという問題がある。

また、後者のスピンドル方式では、回転速度が低い場合には現像液の広がりに時間がかかるて現像時間差による半径方向の現像ムラが生じ易い。逆に回転速度が高いと現像液がフォトトレジスト表面上に層流となり易く、円周方向の現像ムラが生じ易いとともに、フォトトレジスト表面上に現像液が十分な厚さに存在する状態となれ難く、現像効率が低下されるという問題が生じる。

本発明の目的は、フォトトレジスト上の現像ムラを

き、その現像効率を向上させることをできる。

#### (実施例)

以下、本発明を図面を用いて説明する。

第1図は本発明の一実施例の構成図であり、図において1はウェハWを搭載するスピンドルで、モータ2によって回転動作される。このスピンドル1の上方中心位置には現像ノズル3を配設し、ここから現像液を滴下できる。また、これに隣接してリコスノズル4を配置し、ここから純水を滴下する。前記モータ2には電源7との間に回転数制御部5及び回転方向制御部6を接続し、回転数制御部5によりスピンドル1の回転速度を制御し、回転方向制御部6によりモータ2の回転方向を制御することができる。

そして、前記スピンドル1上に搭載するウェハWは表面にフォトトレジストPRを塗布形成しつつ所定のパターンの露光を行った上で、これを図外の真空吸着機構等によりスピンドル1の上面に吸着保持し、ウェハWをスピンドル1とともに回転させる。

第2図はウェハW上のフォトトレジストPRを現

無くし、かつ異物の付着による歩留り低下を防止し、しかも現像効率の向上を図ったフォトトレジスト現像装置を得ることにある。

#### (問題点を解決するための手段)

本発明のフォトトレジスト現像装置は、フォトトレジストを形成したウェハを搭載して回転動作するスピンドルと、このスピンドル上に位置して現像液を滴下するノズルとを備え、かつこのスピンドルの駆動部には回転数制御部及び回転方向制御部を配設してスピンドルを正転、逆転可能とした構成としている。

#### (作用)

この構成のフォトトレジスト現像装置では、スピンドルを正転、逆転しながらフォトトレジスト上に現像液を滴下させることにより、遠心力で半径方向に応けられる現像液は、正転、逆転切り替えた時に十分な攪拌効果が得られ、スピンドルの回転速度が比較的に低い場合でも均一な現像が可能とされ、かつこのスピンドルの回転速度によりフォトトレジスト上には常に十分な厚さに現像液を留めてお

像する方法を説明するためのタ・ムチャードであり、横軸は時間、縦軸はスピンドル1(ウェハW、以下同じ)の回転速度を示している。なお、回転速度の正、負は夫 $\times$ 正転、逆転状態にあることを示している。

この現像方法では、先ずスピンドル1を比較的高速で正転させ、現像ノズル3から現像液を滴下する。回転数制御部5によりモータ2を制御して回転速度を上昇させることにより、現像液は遠心力によってウェハW上を半径方向に広げられる。そして、回転数が3.0~1.0 rpmの範囲の所定回転数に達した時点で、今度は回転方向制御部6によりモータ2を制御してスピンドル1を逆方向に回転させる。そして、スピンドル1が逆方向の所定の回転数に達した時点で、再び回転方向を切り換えて正転方向に回転動作させる。

以下、この正転、逆転を比較的低速回転数で少なくとも1回、好みでは複数回繰り返しながら現像を行い、所謂初期現像を実行する。

これを複数回繰り返した上で、現像ノズル3か

らの現像液の滴下を停止し、かつスピナ1の回転を停止させ、所謂静止現像に移行する。この静止現像は所定時間継続させる。

その後、リンスノズル4から純水を滴下させ、かつスピナ1を正転及び逆転方向に夫々1回ずつ回転させることにより純水リンス及び乾燥を完了する。

したがって、この実施例によれば、ウェハWのフォトレジストPR上に滴下される現像液は、ウェハWの正転、逆転により内周方向に十分攪拌され、円周方向の層流が解消されてこの方向の現像ムラが防止できる。また、初期の高速回転後は比較的に低速の回転を行うため、現像液が遠心力によって急速に半径方向に移動されることもなく、フォトレジストPR上に現像に必要な十分の厚さの現像液層を確保でき、後に続く静止現像時においてもフォトレジストPR上に十分な厚さの現像液を確保でき、高い効率の現像を実行できる。

ここで、前記したスピナ1の回転速度及び回転方向の制御は、第2図のタイムチャート特性に

限られるものではなく、フォトレジストや現像液の種類、温度等により適宜変化調整することが可能である。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明のフォトレジスト現像装置は、フォトレジストを形成したウェハを搭載して回転動作するスピナと、このスピナ上に位置して現像液を滴下するノズルとを備え、このスピナを駆動部に回転数制御部と回転方向制御部を配設して、スピナを正転、逆転可能にした構成としているので、スピナを正転、逆転しながらフォトレジスト上に現像液を滴下させることにより、正転、逆転時の切り換え時に現像液の十分な攪拌効果が得られ、スピナの回転速度が比較的に低い場合でも均一な現像が可能とされる。また、このスピナの比較的低速な回転によりフォトレジスト上には常に十分な厚さに現像液を留めておき、その現像効率を向上させることもできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

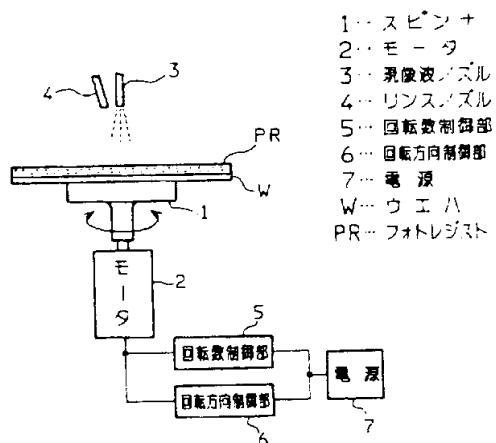
第1図は本発明の一実施例の概略正面図、

第2図はスピナの回転速度、回転方向を示すタイムチャート図である。

1…スピナ、2…モータ、3…現像液ノズル、4…リンスノズル、5…回転数制御部、6…回転方向制御部、7…電源、W…ウェハ、PR…フォトレジスト。

代理人弁理士 小川勝男

第1図



第2図

